

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Oktober 2002 (10.10.2002)

PCT

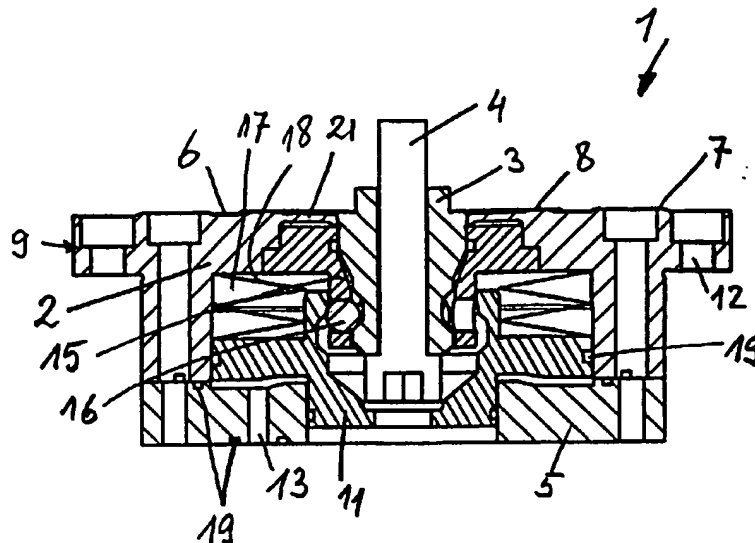
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/078898 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23Q 1/00** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROTH, Walter**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/02174** [CH/CH]; Ob. Berneggstrasse 67, CH-9012 St. Gallen  
(CH). **KURATLI, Rudolf** [CH/CH]; Kronenwisstrasse 2,  
(22) Internationales Anmeldedatum: CH-9203 Niederwil (CH).  
28. Februar 2002 (28.02.2002)  
(74) Anwalt: **WEISS, Wolfgang**; Georg Fischer AG, Amsler-  
Laffon-Strasse 9, CH-8201 Schaffhausen (CH).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
(30) Angaben zur Priorität: CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
101 16 229.4 2. April 2001 (02.04.2001) DE GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
von US): **MECATOOL AG** [CH/CH]; Wilerstrasse 98, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
CH-9230 Flawil (CH). US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE DETACHABLE MOUNTING OF WORKPIECES ON MACHINING DEVICES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM LÖSBAREN HALTEN VON WERKSTÜCKEN AN BEARBEITUNGSEINRICHTUNGEN



(57) Abstract: A device for the detachable mounting of workpieces is disclosed, comprising a backing plate (2) with a holder (3) for fixing a workpiece and an endplate (5), for connecting in a supporting manner to a machining device for the machining of the workpiece. A hydraulically- or pneumatically-operated piston (11), a ball-bearing case (15), with ball-bearings arranged therein in a manner such as to be displaceable relative to the holder, by means of the piston, are arranged between the backing plate and the endplate as means for transferring the tensioning force, along with at least one spring (19), working against the tensioning force. The backing plate (2) comprises a one-piece centring region (21) with an annular form and co-operating with the holder (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/078898 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken vorgeschlagen, umfassend eine Aufspannplatte (2) mit einem Spannzapfen (3) zum Aufspannen eines Werkstückes und eine Abschlussplatte (5) zum tragenden Verbinden mit einer Bearbeitungseinrichtung zur Bearbeitung des Werkstückes, wobei zwischen der Aufspannplatte und der Abschlussplatte als die Aufspannkraft übertragenden Mitteln einen hydraulisch oder pneumatisch bewegbaren Kolben (11), eine Kugelhülse (15) mit Kugeln (16), die in die Kugelhülse von dem Kolben bewegbar in Bezug auf dem Spannzapfen angeordnet sind, und mindestens eine entgegen der Aufspannkraft wirkende Feder (19) vorgesehen sind, und wobei die Aufspannplatte (2) einen mit dem Spannzapfen (3) zusammenwirkenden ringscheibenförmig einstückig ausgebildeten Zentrierbereich (21) aufweist.

**Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken an  
Bearbeitungseinrichtungen**

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken oder von Paletten für Werkstücke an einer Bearbeitungseinrichtung umfassend eine Aufspannplatte, die mit der Bearbeitungseinrichtung zur Bearbeitung des Werkstückes verbindbar ist, und einen Spannzapfen, der mit der Palette oder mit dem Werkstück  
10 verbindbar ist, und der in der Aufspannplatte lösbar gehalten werden kann, wobei mindestens eine Feder zur Erzeugung einer Aufspannkraft zur Befestigung des Spannzapfens an die Aufspannplatte vorgesehen ist, und wobei einen hydraulisch oder pneumatisch entgegen der Aufspannkraft bewegbaren Kolben vorgesehen ist, und eine Kugelhülse mit Kugeln, die in  
15 die Kugelhülse von dem Kolben bewegbar und zusammenwirkend mit dem Spannzapfen derart angeordnet sind, dass der Spannzapfen entgegen der Aufspannkraft gelöst werden kann.

Bei der Bearbeitung von Werkstücken, beispielsweise von Formen für Druck- und Spritzgussmaschinen, werden hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Abmessungen gestellt. Auch nach dem Durchlaufen mehreren Bearbeitungsschritten dürfen die Abmessungen der Formteile im wesentlichen nur wenige Tausendstel Millimeter von den Vorgaben abweichen. Die heutigen Bearbeitungsmaschinen ermöglichen diese  
20 Präzision u.a. dank der computergesteuerten Bearbeitung. Eine präzise Bearbeitung setzt aber am Werkstück eine genaue Festsetzung und Reproduzierbarkeit des Nullpunktes des x-y-z-Koordinatensystems für die Computersteuerung voraus. Die Massgenauigkeit des Werkstückes ist stark abhängig von der Genauigkeit der Spannvorrichtungen, die verwendet  
25 werden um die Werkstücke in den verschiedenen Schritten der Bearbeitung reproduzierbar und lösbar fest zu halten.  
30

Aus der EP 922529-A1 ist eine gattungsgemässe Einheit zum lösbaren Verbinden von Teilen eines Palettiersystems bekannt. Das System besteht im wesentlichen aus aneinander lösbar festsetzbaren Kopplungselementen, wobei das erste Kopplungselement in einer Aufnahmeplatte für Paletten angeordnet ist, und wobei das zweite Kopplungselement zentrierbar und federnd mit dem ersten Kopplungselement verbindbar ist. Zur Erzeugung der Kopplungskraft sind ein scheibenförmiger und mittels Hydraulik bewegbarer Kolben, Federn und einen Bolzen vorgesehen, wobei der Bolzen in einem Teilbereich zusammen mit dem zweiten Kopplungselement eine Kugelbahn bildet. Zur Zentrierung weist das erste Kopplungselement mindestens drei Federteile auf, die entlang einer Kreislinie um die Kopplungsachse vorstehen und mit dem zweiten Kopplungselement in Eingriff gebracht werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken anzugeben, die aus weniger und kleinere Einzelteile zusammengesetzt ist und wobei am Werkstück für die lösbare Befestigung ein möglichst kleiner Bereich in Anspruch genommen wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken oder von Paletten für Werkstücke an einer Bearbeitungseinrichtung umfassend eine Aufspannplatte, die mit der Bearbeitungseinrichtung zur Bearbeitung des Werkstückes verbindbar ist, und einen Spannzapfen, der mit der Palette oder mit dem Werkstück verbindbar ist, und der in der Aufspannplatte lösbar gehalten werden kann, wobei mindestens eine Feder zur Erzeugung einer Aufspannkraft zur Befestigung des Spannzapfens an die Aufspannplatte vorgesehen ist, und wobei einen hydraulisch oder pneumatisch entgegen der Aufspannkraft bewegbaren Kolben vorgesehen ist, und eine Kugelhülse mit Kugeln, die in die Kugelhülse von dem Kolben bewegbar und zusammenwirkend mit dem Spannzapfen derart angeordnet sind, dass der Spannzapfen entgegen der Aufspannkraft gelöst werden kann,

und wobei an der Aufspannplatte ein mit dem Spannzapfen zusammenwirkender einstückig und ringscheibenförmig ausgebildeter Zentrierbereich ausgebildet ist.

- 5 Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Es ist von Vorteil, dass der Spannzapfen, und das damit verbundene Werkstück oder die Palette praktisch spielfrei eingespannt und zentriert  
10 werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass die Aufspannplatte in dem Zentrierbereich und der Spannzapfen miteinander zur Zentrierung zusammenwirkende zueinander parallel verlaufende Spannflächen aufweisen, die jeweils als Mantelflächen eines Kegelstumpfes ausgebildet sind, dessen Kegelspitze innerhalb der Vorrichtung liegt.

15 Es ist auch von Vorteil, dass auch relativ schwere Werkstücke mit einem relativ geringen Kraftaufwand höchst genau positioniert und lösbar festgehalten werden können. Dies wird dadurch erreicht, dass, im entspannten Zustand, die sich verjüngende Spannfläche in dem  
20 Zentrierbereich der Aufspannplatte im Mikronbereich näher an die z-Achse der Vorrichtung angeordnet ist als die sich verjüngende Spannfläche an dem Spannzapfen. Es wird auch eine kompaktere Bauweise des Palettiersystems möglich.

25 Es ist auch von Vorteil, dass die Spannflächen leicht und besonders wirkungsvoll von Verschmutzungen befreit werden können. Dies wird dadurch erreicht, dass die sich verjüngenden zusammenwirkend angeordneten Spannflächen im entspannten Zustand einen Ringkanal für ein Reinigungs- oder Spülmedium bilden.

Es ist auch von Vorteil, dass die Vorrichtung eine integrierte Anwesenheitskontrolle für das Werkstück möglich macht. Dies wird dadurch erreicht, dass die Aufspannplatte mindestens zwei unterschiedlich ausgebildete z-Auflagebereiche mit Zuführöffnungen für das Spül- oder  
5 Reinigungsmedium aufweist, derart, dass die z-Auflagebereiche durch die Strömung des Spül- oder Reinigungsmediums während des Spannvorganges gereinigt werden und wobei aufgrund der Strömung des Spül- oder Reinigungsmediums eine Kontrolle auf die Anwesenheit eines Werkstückes benachbart zu den z-Auflagebereichen der Vorrichtung  
10 durchführbar ist.

Es ist auch von Vorteil, dass der Kraftaufwand zum Spannen des Spannzapfens möglichst gering gehalten werden kann und dass die Spannkraft möglichst wirkungsvoll vom Kolben auf den Spannzapfen übertragen werden  
15 kann. Dies wird dadurch erreicht, dass zur radialen Bewegung der Kugeln zwischen dem Kolben und dem Spannzapfen an dem Kolben und an dem Spannzapfen Steuerflanken ausgebildet sind, die einen unterschiedlichen Neigungswinkel in Bezug auf die Spannachse z aufweisen, derart, dass eine Untersetzung der Bewegung von mindestens 3 zu 1 erreicht wird und  
20 insbesondere derart, dass der Spannzapfen mit der Aufspannplatte derart mechanisch verriegelbar ist, dass, im gespannten Zustand der Vorrichtung, der Spannzapfen und die Aufspannplatte nur durch Zerstörung gelöst werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren beschrieben.

Es zeigen:

5

Figur 1 eine perspektivische Sicht auf eine erfindungsgemässe eine Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken,

10

Figur 2 eine weitere perspektivische Sicht auf die Vorrichtung von Figur 1, gesehen auf die gegenüberliegende Seite,

Figur 3 einen Schnitt durch die Vorrichtung von Figur 1,

15

Figur 4 einen weiteren, stark vergrösserten Schnitt durch die Vorrichtung von Figur 1, im Vergleich zum Schnitt von Figur 3 rechtwinklig angesetzt,

20

Figur 5 einen weiteren, vergrösserten Schnitt durch die Vorrichtung von Figur 1,

Figur 6 eine perspektivische Sicht auf eine weitere erfindungsgemässe Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken,

25

Figur 7 eine weitere perspektivische Sicht auf die Vorrichtung von Figur 5, gesehen auf die gegenüberliegende Seite,

Figur 8 einen Schnitt durch die Vorrichtung von Figur 4 und

30

Figur 9 einen weiteren, stark vergrösserten Schnitt durch den Spannzapfen aus der Vorrichtung von Figur 7.

In Figur 1 ist eine Vorrichtung 1 zum lösbaren Halten von Werkstücken oder Paletten mit Sicht auf einer Oberseite perspektivisch dargestellt. An der Vorrichtung 1 sind in Figur 1 von oben nach unten eine Aufspannplatte 2, einen Spannzapfen 3 mit einer Schraube 4 zur lösbaren Befestigung des  
5 Spannzapfens an eines hier nicht dargestellten Werkstückes oder einer Palette, sowie eine Abschlussplatte 5 ersichtlich. Die Vorrichtung 1 wird an oder in eine Bearbeitungseinrichtung, beispielsweise eine computergesteuerte Präzisionsfräsmaschine befestigt und dient zur definierten wiederholbaren Befestigung eines Werkstückes oder einer  
10 Palette, die Werkstücke trägt. Die Vorrichtung 1 ist im wesentlichen kreisförmig symmetrisch um einer Achse z aufgebaut. Die Aufspannplatte 2 dient zum lagedefinierten Aufspannen des Werkstückes oder der Palette mit Werkstücken, das oder die mittels eines Fräswerkzeuges bearbeitet werden kann bzw. können.

15 Die Oberseite 6 der Aufspannplatte 2 dient zur genauen Lagebestimmung der z-Ebene des zu bearbeitende Werkstückes und weist hierzu mehrere über die Oberseite 6 verteilt angeordnete sogenannte z-Auflagebereiche 7,8 auf. Als erste z-Auflagenbereiche 7 sind mehrere auf einem Kreis verteilt  
20 angeordnete ringförmige Bereiche 7, sogenannte z-Inseln 7, ersichtlich. Ein weiterer z-Auflagebereich 8 ist konzentrisch um die z-Achse der Vorrichtung 1 ringförmig ausgebildet. Die genaue Lage und die Anordnung der Auflagebereiche 7,8 ist als Bezugsfläche in der z-Richtung des Werkstückes massgeblich. Die Abschlussplatte 5 dient einerseits zum Abschliessen und  
25 zum Zusammenbau mit der Aufspannplatte 2 zu der Vorrichtung 1 und andererseits zur Verbindung der Vorrichtung 1 mit hydraulischen oder pneumatischen Medien zum Bedienen und Reinigen der Vorrichtung.

An einer Randfläche 9 der Aufspannplatte 2 in Figur 1 ist weiterhin noch eine  
30 erste Öffnung 10 ersichtlich, die in der Fertigung notwendig war zur Herstellung eines Zuführkanals 20, die aber anschliessend wieder



geschlossen wurde. Das Spül- oder Reinigungsmittel wird während dem Aufspannen an sämtliche Flächen, die für die genaue Lagezuordnung des zu bearbeitenden Werkstückes wichtig sind, zugeführt. Somit wird gewährleistet, dass das Werkstück in allen Schritten der Bearbeitung in der selben Lage in Bezug auf dem Nullpunkt eines x-y-z-Koordinatensystems, ohne störende Partikel, befestigt wird.

In Figur 2 ist die gleiche Vorrichtung nochmals perspektivisch dargestellt. Im zentralen Bereich der Abschlussplatte 5 ist weiterhin einen Teil eines Kolben 11 ersichtlich. Der Kolben 11 ist in der Richtung der z-Achse mittels Pneumatik oder Hydraulik innerhalb der Vorrichtung 1 verschiebbar angeordnet. Weiterhin sind in Figur 1 und Figur 2 Bohrungen 12 ersichtlich, in die dazupassenden Schrauben eingeführt werden können, die zur Befestigung der Vorrichtung 1 an einer übergeordneten Bereich der Bearbeitungseinrichtung, beispielsweise ein Maschinentisch oder -bett dienen. Auf der Unterseite der Abschlussplatte 5 sind auch eine Zuführöffnung 13 für die Zuführung des Hydraulik- oder Pneumatikmittels zur Bewegung des Kolbens 11, und eine weitere Zuführöffnung 14 für die Zuführung des Spül- oder Reinigungsmittels, beispielsweise Spülluft mit einem Druck von weniger als 6 bar, zu den z-Inseln 7 ersichtlich.

In Figur 3 ist die Vorrichtung von Figur 1 und 2 geschnitten dargestellt. Der Schnitt von Figur 3 wurde auf einer Halblinie durch die erste Zuführöffnung 13 angesetzt. Im Schnitt von Figur 3 sind weiterhin eine Kugelhülse 15, mit darin angeordnet eine Anzahl Kugeln 16 und ein Paket 17 von Federn 18, hier als ein Paket von Tellerfedern 18 ausgebildet, dargestellt. Zur Abdichtung der Vorrichtung 1 gegenüber dem hydraulischen oder pneumatischen Medium, und auch zur Abdichtung gegenüber dem Spül- oder Reinigungsmittel sind an verschiedenen Stellen der Vorrichtung 1

Dichtungen vorgesehen. Diese Dichtungen wurden im Schnitt von Figur 3 weggelassen. Einzelne Aufnahmen 19, in die solche Dichtungen aufgenommen werden können, sind jedoch im Schnitt von Figur 3 ersichtlich.

- 5 In Figur 4 ist ein weiterer Schnitt durch die Vorrichtung 1 von Figur 1 stark vergrößert und nur bereichsweise dargestellt. Der Schnitt von Figur 4 wurde unter einem rechten Winkel zum Schnitt von Figur 3 angesetzt. In Figur 4 ist somit auch einen Kanal 20 ersichtlich, der für die Zuführung des Spül- oder Reinigungsmittels zum zentralen Bereich der Vorrichtung 1 dient. Im Schnitt  
10 von Figur 3 und insbesondere in der Vergrößerung von Figur 4 ist ersichtlich, wie die Aufspannplatte 2 einen ringscheibenförmig ausgebildeten Zentrierbereich 21 aufweist. Der Zentrierbereich 21 ist durchgehend ausgebildet, d.h. er umfasst einen Bereich von 360° um die z-Achse der Vorrichtung 1. Der Zentrierbereich 21 verläuft von der Aufspannplatte 2 radial  
15 nach innen und grenzt an einem dazu passend ausgebildeten Bereich 22 des Spannzapfens 3.

- Durch die verhältnismässig dünnwandige ringscheibenförmige Ausbildung des Zentrierbereiches 21 und durch die einstückige Ausbildung zusammen  
20 mit dem Rest der Aufspannplatte 2 wird der Zentrierbereich 21 mit dem freien Ende 23 derart federnd, dass das freie Ende 23 beim Einspannen des Zapfens 3 in der Richtung der z-Achse abwärts bewegbar wird. Die Spannfläche 23 am freien Ende des Zentrierbereiches 21 wirkt auf dem gesamten Umfang zusammen mit einer dazupassenden Spannfläche 24 im  
25 Teilbereich 22 des Spannzapfens 3. Die erste Spannfläche 23 des Zentrierbereiches 21 und die zweite Spannfläche 24 des Spannzapfens 3 sind in einem Präzisionsbearbeitungsverfahren kegelförmig und genau zueinander passend ausgebildet. Die Kegelwinkel des Zentrierbereiches 21 und des Spannzapfens 3 sind identisch, das heisst die Spannfläche 23 am  
30 freien Ende des Zentrierbereiches 21 und die Spannfläche 24 im Teilbereich des Spannzapfens 3 verlaufen parallel. Die Spannflächen 23,24 sind wie die

Mantelflächen eines Kegelstumpfes ausgebildet, wobei die Kegelspitze innerhalb der Vorrichtung 1 liegt. Dabei ist zu bemerken, dass die erste Spannfläche 23 einige Mikron, weniger als ein Hundertstelmillimeter, näher an die z-Achse der Vorrichtung 1 liegt als die zweite Spannfläche 24.

5

Durch die komplementäre Ausbildung des Zentrierbereiches 21 und des Spannzapfens 3 wird erreicht, dass beim Einspannen des Spannzapfens 3 im zentralen Bereich der Aufspannplatte 2 eine radial wirkende Kraft, eine sogenannte Vorspannung, erzeugt wird, die auf dem gesamten Kreisumfang des Spannzapfens 3, d.h. möglichst gleichmässig, einwirkt. Beim Anheben des Spannzapfens 3 wird ein Kanal, einen ringförmigen Spalt zwischen Spannzapfen und Aufspannplatte gebildet, der beim Ablassen wieder geschlossen wird. Das Spülmittel durchströmt diesen ringförmigen Spalt mit einer relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit. Der Strömungsquerschnitt für das Spül- und Reinigungsmittel wird also so klein wie möglich gehalten. Dadurch wird erreicht, dass die Wirksamkeit der Reinigung so hoch wie möglich wird. Die Wirksamkeit des Spülmittels wird nicht verringert, weil beim Zusammenfügen von Spannzapfen 3 und Aufspannplatte 2 zu keiner Zeit unnötig grossen Strömungsquerschnitte gebildet werden. Die Spülluft kann somit bis zum Schluss des Spannvorganges durch diesen ringförmigen Spalt entweichen. Auch zu den z-Inseln 7 kann Spülluft zugeführt werden.

10

15

20

25

30

In Figur 5 sind Durchbrüche 30 ersichtlich, die den Luftzufuhr zum Bereich der z-Insel 7 ermöglichen und einen Ringkanal 31, der zur Verteilung der Spülluft auf die verschiedenen z-Inseln 7 dient. Die z-Inseln 7 werden in gleicher Art und Weise wie der ringförmige konzentrische z-Auflagebereich 8 gereinigt, was zu einer weiteren präzise definierten Positionierung des Werkstückes beiträgt. In Figur 5 ist auch eine der Schrauben 38 dargestellt, die zur Befestigung der Abschlussplatte 5 an die Aufspannplatte 2 dienen. In Figur 5 wurde der Spannzapfen 3 weggelassen um die Sicht auf die Kugelhülse 15 freizugeben. Der Kolben 11 weist eine zentrale Bohrung 39

auf, die als Entlüftungsbohrung dient und durch die das Spül- oder Reinigungsmittel und die darin mitgenommenen Verunreinigungen entweichen können.

- 5 Der Spannzapfen 3 wird an weiteren Stellen an dessen Umfang lösbar in der Vorrichtung 1 festgehalten. Im Betriebszustand, das heisst wenn das Werkstück eingespannt ist, wirkt die Kraft des Tellerfederpaketes 18 auf dem Kolben 11 nach unten. Der Kolben 11 hat auf seiner Innenseite, d.h. auf dem zum Spannzapfen 3 gerichteten Innenumfang ein Profil 26, 27 das mit den
- 10 Kugeln 16 in der Kugelhülse 15 zusammenwirkt. Die Kugelhülse 15 dient zur Lagerung der Kugeln 16, die auf einem Kreis um den Spannzapfen 3 angeordnet sind. Der Spannzapfen 3 weist im Bereich der Kugeln 16 ebenfalls ein genau festgelegtes Profil 28 auf. Die Profile dienen als Steuerflanken 26,27,28 für die Kugeln 16 und sind derart mit
- 15 unterschiedlichen Winkeln ausgebildet, dass beim Lösen und Festspannen des Spannzapfens 3 in die Vorrichtung 1 die Spannkraft mit einer Untersetzung von beispielsweise mindestens 3 zu 1 übertragen wird. Dadurch wird erreicht, dass auch mit einer relativ geringen Spannkraft des Kolbens 11 der Spannzapfen mit einer relativ hohen Kraft gehalten wird. Die
- 20 Kraft, die im angespannten Zustand auf dem Spannzapfen wirkt, ist so hoch, dass der Zapfen 3 nur nach Zerstörung der Vorrichtung entfernt werden könnte.

- In den Figuren 6, 7 und 8 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der
- 25 federnde Bereich am Spannzapfen statt an der Aufspannplatte ausgebildet. Hier weist die Spannfläche 24' einen Aussendurchmesser auf, der wenige Mikron grösser ist als der Innendurchmesser der Aufspannplatte im entsprechenden Bereich. Für funktionell äquivalenten Teilen wurden die gleichen Bezugszeichen eingesetzt. Die Kugelhülse 15' von Figur 7 ist im
- 30 Vergleich zur Kugelhülse 15 von Figur 3 einfacher ausgebildet. Der Kolben

11',31 ist im Vergleich zum Kolben 11 von Figur 3 zweiteilig ausgebildet.

5 In Figur 9 ist der Spannzapfen 3' aus dem zweiten Ausführungsbeispiel geschnitten, ohne die Aufspannplatte 2', dargestellt. Hier ist ersichtlich, wie am Spannzapfen 3' einen Spannring 40 mit einer Spannfläche 24' ausgebildet ist. Der Spannring 40 wird aus einem Werkstoff hergestellt, der eine bessere Biegsamkeit als der Rest des Spannzapfens 3' aufweist und eine bessere Federwirkung gewährleistet.

10 Das hier vorgeschlagene spielfreie Spannsystem wird vor allem verwendet um Werkstücke wiederholbar mit hoher Präzision an Bearbeitungsmaschinen einspannen zu können, wobei während der Bearbeitung hohe Kräfte und grosse Erschütterungen auf das Werkstück einwirken, beispielsweise bei schnelllaufenden Präzisionsfräsmaschinen.

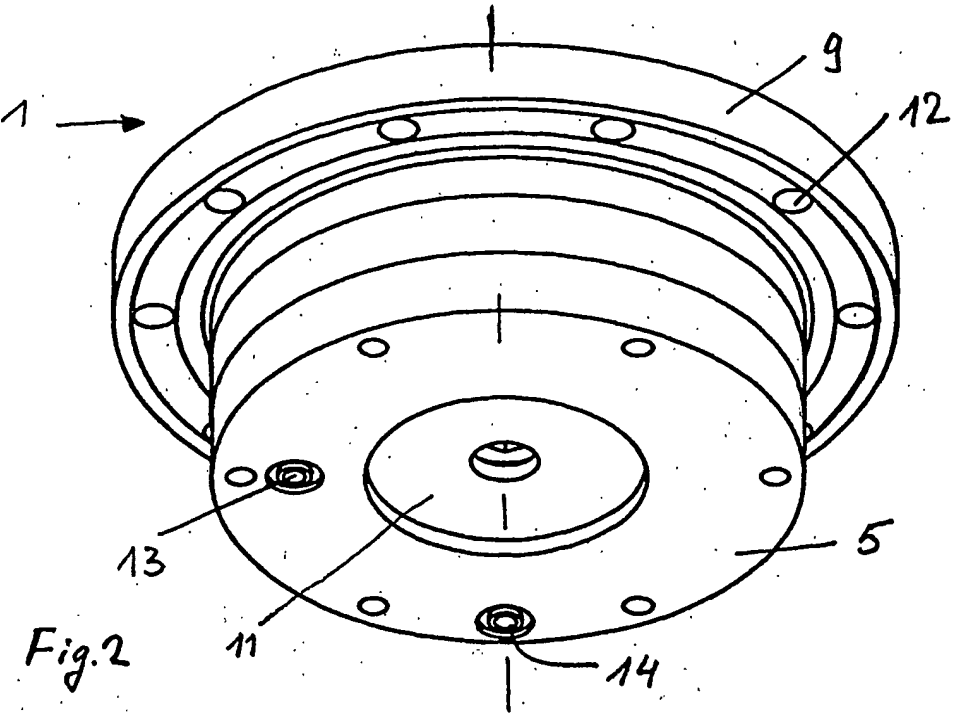
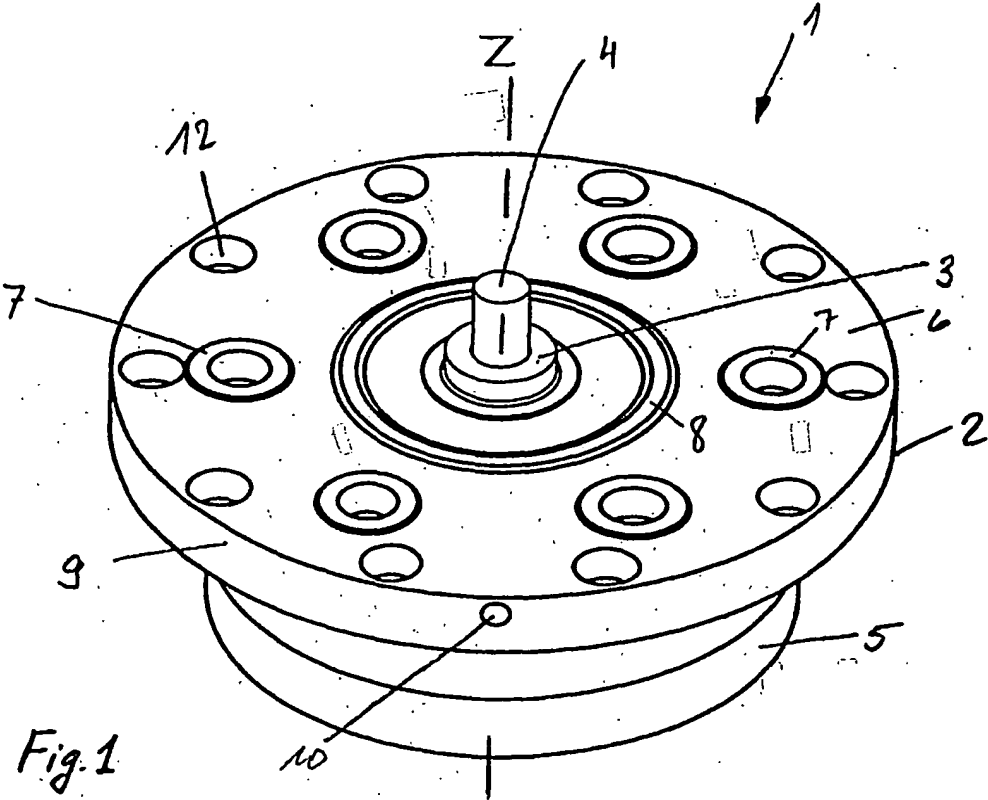
**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken oder von Paletten  
5 für Werkstücke an einer Bearbeitungseinrichtung umfassend eine Aufspannplatte (2), die mit der Bearbeitungseinrichtung zur Bearbeitung des Werkstückes verbindbar ist, und einen Spannzapfen (3), der mit der Palette oder mit dem Werkstück verbindbar ist, und der in der Aufspannplatte (2) lösbar gehalten werden kann, wobei mindestens eine  
10 Feder (19) zur Erzeugung einer Aufspannkraft zur Befestigung des Spannzapfens (3) an die Aufspannplatte (2) vorgesehen ist, und wobei einen hydraulisch oder pneumatisch entgegen der Aufspannkraft bewegbaren Kolben (11) vorgesehen ist, und eine Kugelhülse (15) mit Kugeln (16), die in die Kugelhülse von dem Kolben (11) bewegbar und  
15 zusammenwirkend mit dem Spannzapfen (3) derart angeordnet sind, dass der Spannzapfen entgegen der Aufspannkraft gelöst werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass an der Aufspannplatte (2) ein mit dem Spannzapfen (3) zusammenwirkender einstückig und ringscheibenförmig ausgebildeter Zentrierbereich (21) ausgebildet ist.  
20
2. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufspannplatte (2) im Zentrierbereich (21) und der Spannzapfen (3) miteinander zur Zentrierung zusammenwirkende, zueinander parallel verlaufende  
25 Spannflächen (23,24) aufweisen, die jeweils als Mantelflächen eines Kegelstumpfes ausgebildet sind, dessen Kegelspitze innerhalb der Vorrichtung liegt.

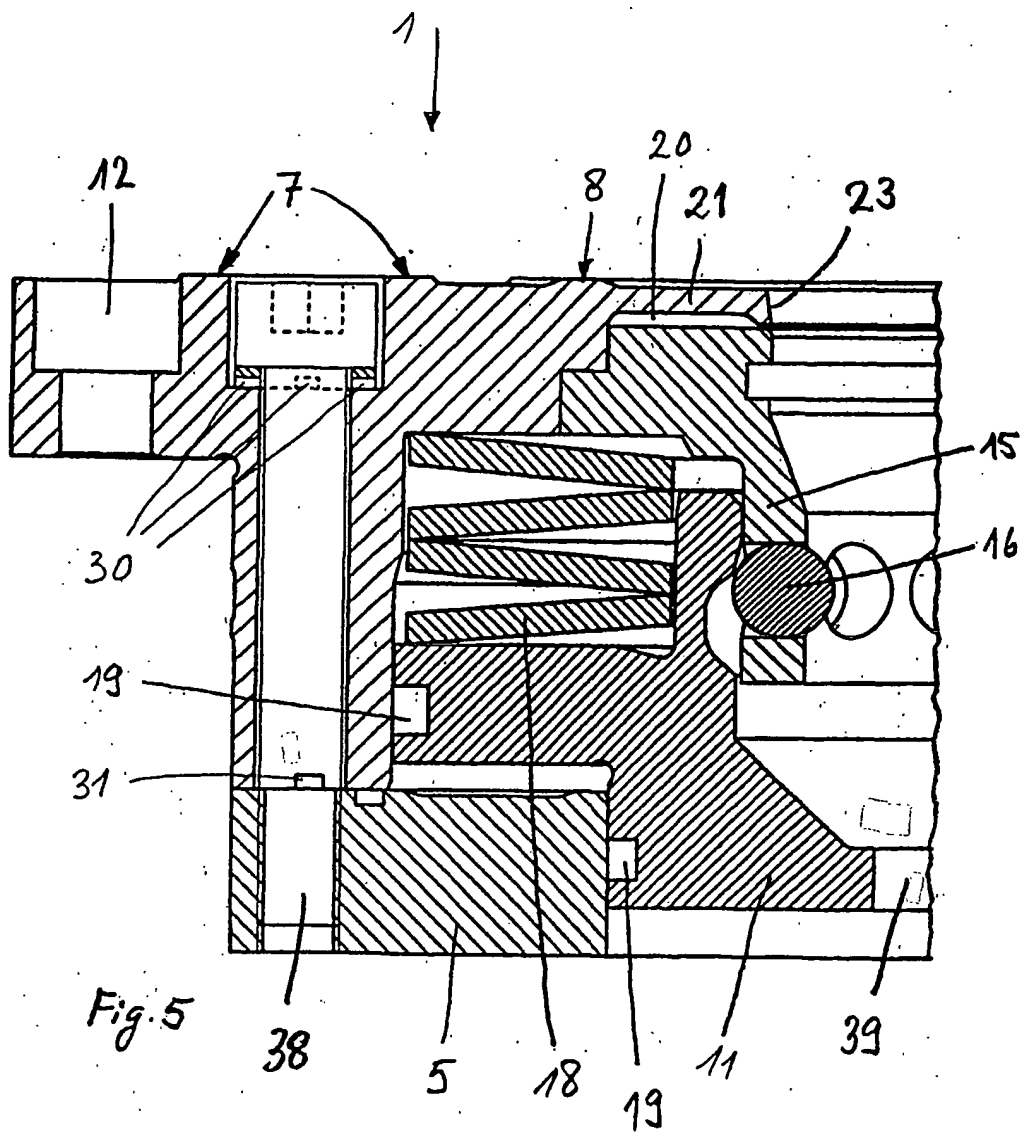
3. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken nach dem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass, im entspannten Zustand, die sich verjüngende Spannfläche (23) im Zentrierbereich (21) der Aufspannplatte (2) im Mikronbereich näher an die z-Achse der Vorrichtung angeordnet ist als die sich verjüngende Spannfläche (24) am Spannzapfen (3).
4. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die sich verjüngenden zusammenwirkend angeordneten Spannflächen (23,24) im entspannten Zustand einen Ringkanal für ein Reinigungs- oder Spülmedium bilden.
5. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur radialen Bewegung der Kugeln (16) zwischen dem Kolben (11) und dem Spannzapfen (3) an dem Kolben und an dem Spannzapfen Steuerflanken (26,27,28) ausgebildet sind, die einen unterschiedlichen Neigungswinkel in Bezug auf die Spannachse (z) aufweisen, derart, dass eine Untersetzung der Bewegung von mindestens 3 zu 1 erreicht wird und insbesondere derart, dass der Spannzapfen (3) mit der Aufspannplatte (2) derart mechanisch verriegelbar ist, dass, im gespannten Zustand der Vorrichtung, der Spannzapfen (3) und die Aufspannplatte (2) nur durch Zerstörung gelöst werden können.
6. Vorrichtung zum lösbaren Halten von Werkstücken nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufspannplatte (2) mindestens zwei unterschiedlich ausgebildete z-Auflagebereiche (7,8) mit Zuführöffnungen (30) für das Spül- oder Reinigungsmedium aufweist, derart, dass die z-Auflagebereiche durch die Strömung des Spül- oder Reinigungsmediums während des Spannvorganges

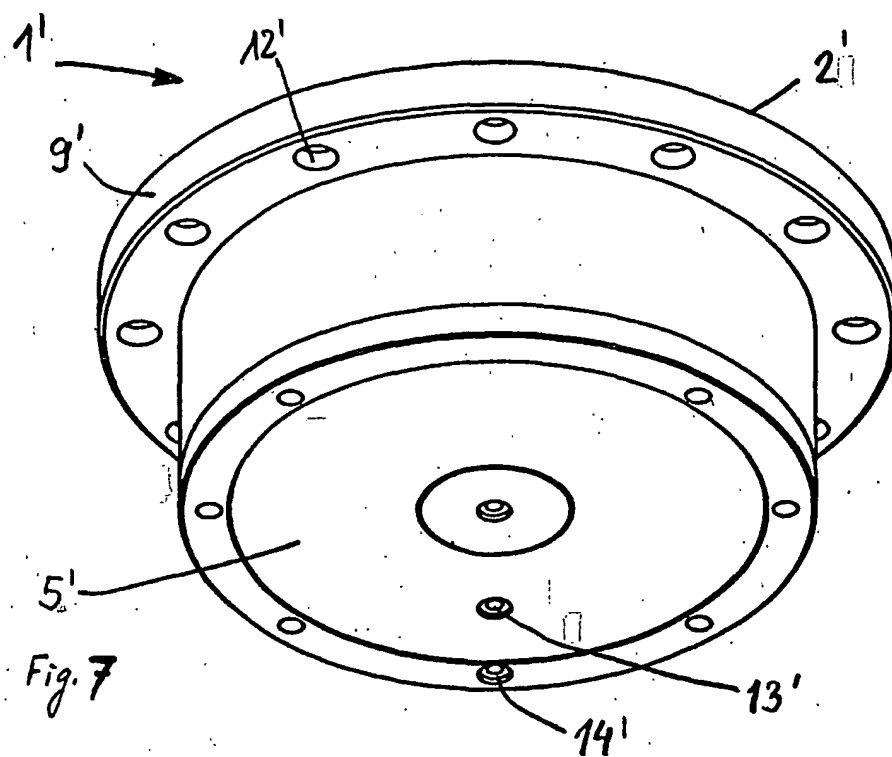
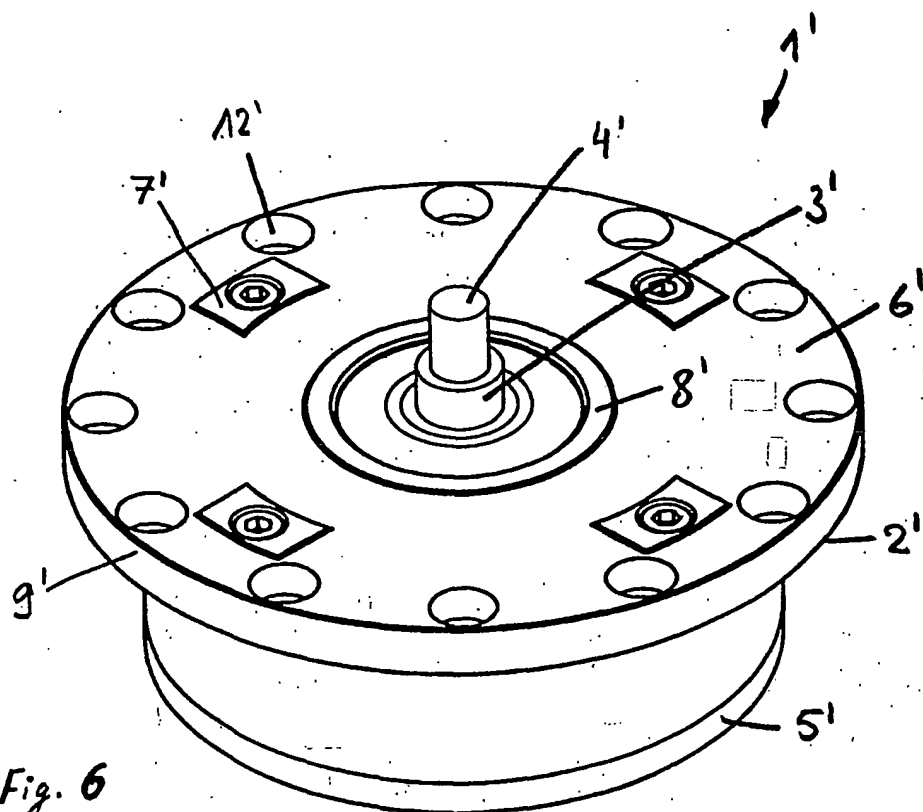
gereinigt werden und wobei aufgrund der Strömung des Spül- oder Reinigungsmediums eine Kontrolle auf die Anwesenheit eines Werkstückes benachbart zu den z-Auflagebereichen der Vorrichtung durchführbar ist.

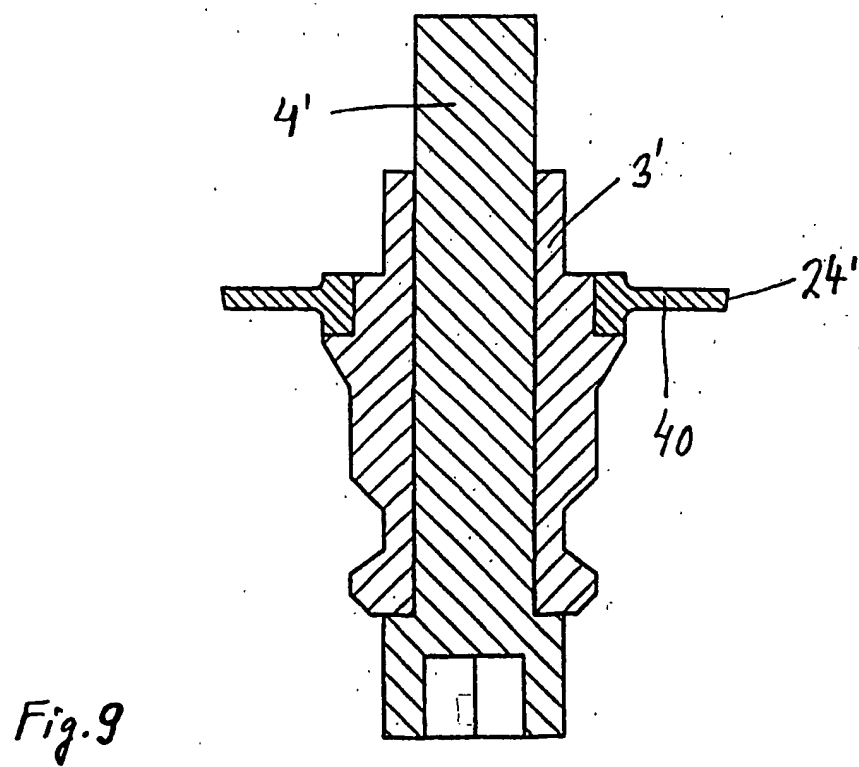
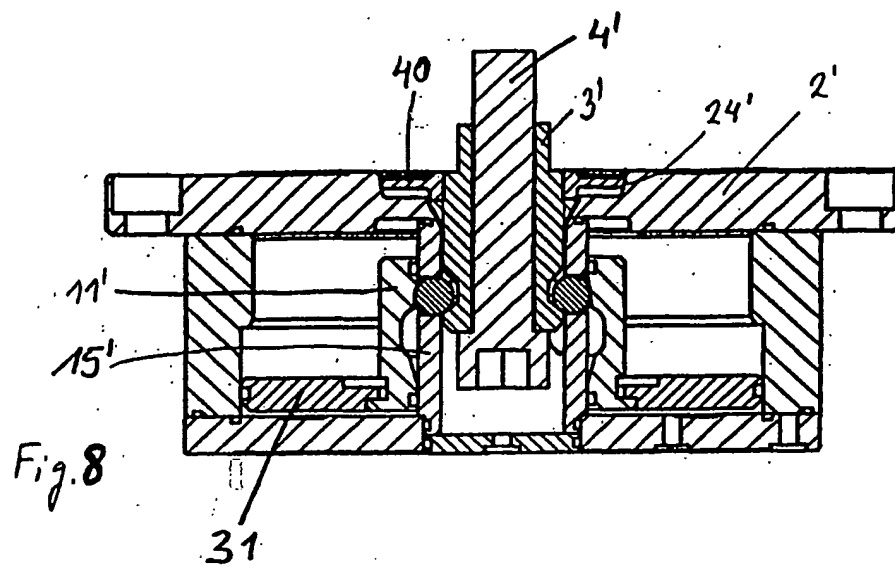












## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B23Q1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 044 760 A (VISCHER & BOLLI AG) 18 October 2000 (2000-10-18) column 3, line 23 - line 41 column 4, line 7 - line 31; figures 1-4 ---	1-5
X	US 5 415 384 A (TROXLER FERDINAND ET AL) 16 May 1995 (1995-05-16) column 9, line 20 - line 51 column 10, line 50 - line 56; figures 1,2,5,6 ---	1-4,6
X	DE 198 41 928 A (STARK EMIL) 16 March 2000 (2000-03-16) column 7, line 43 - line 52 column 7, line 63 - column 8, line 8 column 8, line 50 - line 59; figures 1,1.1 ---	1,4-6
Y	---	2,3
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2002

Date of mailing of the international search report

26/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Carmichael, Guy

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02174

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 200 21 047 U (VISCHER & BOLLI AG DUEBENDORF) 15 March 2001 (2001-03-15) page 5, paragraph 2 -page 6, paragraph 1	1,4-6
Y	----	2,3
Y	DE 197 05 685 C (STARK EMIL) 26 March 1998 (1998-03-26) column 4, line 16 - line 30 column 5, line 60 -column 6, line 14; figures 7,9	2,3
A	---- US 5 961 261 A (STARK EMIL) 5 October 1999 (1999-10-05) column 5, line 9 - line 45 column 6, line 11 - line 15; figure 3	1,2,4,5
A	---- EP 0 922 529 A (FORRER FRITZ) 16 June 1999 (1999-06-16) cited in the application -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/02174

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1044760	A	18-10-2000	DE	19917005 C1	12-10-2000
			EP	1044760 A2	18-10-2000
US 5415384	A	16-05-1995	DE	4307342 A1	15-09-1994
			AT	134168 T	15-02-1996
			AU	669044 B2	23-05-1996
			AU	5756294 A	15-09-1994
			BR	9400843 A	08-11-1994
			CA	2117207 A1	10-09-1994
			CN	1104141 A ,B	28-06-1995
			DE	59400115 D1	28-03-1996
			DK	614725 T3	08-07-1996
			EP	0614725 A2	14-09-1994
			ES	2083304 T3	01-04-1996
			FI	941063 A	10-09-1994
			GR	3019886 T3	31-08-1996
			HK	158896 A	30-08-1996
			JP	7132429 A	23-05-1995
DE 19841928	A	16-03-2000	DE	19841928 A1	16-03-2000
			EP	1005936 A2	07-06-2000
			JP	2000094262 A	04-04-2000
DE 20021047	U	15-03-2001	DE	20021047 U1	15-03-2001
DE 19705685	C	26-03-1998	DE	19705685 C1	26-03-1998
			EP	0858863 A1	19-08-1998
			JP	11033860 A	09-02-1999
US 5961261	A	05-10-1999	DE	19636375 A1	12-03-1998
			AT	213443 T	15-03-2002
			DE	59706421 D1	28-03-2002
			EP	0827806 A1	11-03-1998
			JP	10138068 A	26-05-1998
			TW	393364 B	11-06-2000
EP 0922529	A	16-06-1999	EP	0922529 A1	16-06-1999
			US	6161826 A	19-12-2000



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02174

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23Q1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 044 760 A (VISCHER & BOLLI AG) 18. Oktober 2000 (2000-10-18) Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 41 Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 31; Abbildungen 1-4	1-5
X	US 5 415 384 A (TROXLER FERDINAND ET AL) 16. Mai 1995 (1995-05-16) Spalte 9, Zeile 20 - Zeile 51 Spalte 10, Zeile 50 - Zeile 56; Abbildungen 1,2,5,6	1-4,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juli 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Carmichael, Guy

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 41 928 A (STARK EMIL) 16. März 2000 (2000-03-16) Spalte 7, Zeile 43 - Zeile 52 Spalte 7, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 8 Spalte 8, Zeile 50 - Zeile 59; Abbildungen 1,1.1	1,4-6
Y	----	2,3
X	DE 200 21 047 U (VISCHER & BOLLI AG DUEBENDORF) 15. März 2001 (2001-03-15) Seite 5, Absatz 2 -Seite 6, Absatz 1	1,4-6
Y	----	2,3
Y	DE 197 05 685 C (STARK EMIL) 26. März 1998 (1998-03-26) Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 30 Spalte 5, Zeile 60 -Spalte 6, Zeile 14; Abbildungen 7,9	2,3
A	----- US 5 961 261 A (STARK EMIL) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 45 Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 15; Abbildung 3	1,2,4,5
A	----- EP 0 922 529 A (FORRER FRITZ) 16. Juni 1999 (1999-06-16) in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02174

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1044760	A	18-10-2000	DE	19917005 C1	12-10-2000
			EP	1044760 A2	18-10-2000
US 5415384	A	16-05-1995	DE	4307342 A1	15-09-1994
			AT	134168 T	15-02-1996
			AU	669044 B2	23-05-1996
			AU	5756294 A	15-09-1994
			BR	9400843 A	08-11-1994
			CA	2117207 A1	10-09-1994
			CN	1104141 A ,B	28-06-1995
			DE	59400115 D1	28-03-1996
			DK	614725 T3	08-07-1996
			EP	0614725 A2	14-09-1994
			ES	2083304 T3	01-04-1996
			FI	941063 A	10-09-1994
			GR	3019886 T3	31-08-1996
			HK	158896 A	30-08-1996
			JP	7132429 A	23-05-1995
DE 19841928	A	16-03-2000	DE	19841928 A1	16-03-2000
			EP	1005936 A2	07-06-2000
			JP	2000094262 A	04-04-2000
DE 20021047	U	15-03-2001	DE	20021047 U1	15-03-2001
DE 19705685	C	26-03-1998	DE	19705685 C1	26-03-1998
			EP	0858863 A1	19-08-1998
			JP	11033860 A	09-02-1999
US 5961261	A	05-10-1999	DE	19636375 A1	12-03-1998
			AT	213443 T	15-03-2002
			DE	59706421 D1	28-03-2002
			EP	0827806 A1	11-03-1998
			JP	10138068 A	26-05-1998
			TW	393364 B	11-06-2000
EP 0922529	A	16-06-1999	EP	0922529 A1	16-06-1999
			US	6161826 A	19-12-2000